

**UJI DAYA ANTIBAKTERI DAUN DELIMA TERHADAP
Escherichia coli DAN IMPLEMENTASINYA DALAM
PEMBUATAN FILM**

ARTIKEL PENELITIAN

Oleh:

**DAMAI YANTI
NIM F05109037**



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI JURUSAN PMIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2014**

**UJI DAYA ANTIBAKTERI DAUN DELIMA TERHADAP
Escherichia coli DAN IMPLEMENTASINYA DALAM
PEMBUATAN FILM**

ARTIKEL PENELITIAN

**DAMAI YANTI
NIM F05109037**

Disetujui,

Pembimbing I



**Laili Fitri Yeni, S.Si, M.Si
NIP. 197410082005012002**

Pembimbing II



**Reni Marlina, S.Pd, M.Pd
NIP. 198405202008012013**

Mengetahui,

Dekan FKIP



**Dr. Aswandi
NIP. 195805131986031002**

Ketua Jurusan P. MIPA



**Dr. H. Ahmad Yani T.
NIP. 196604011991021001**

UJI DAYA ANTIBAKTERI DAUN DELIMA TERHADAP *Escherichia coli* DAN IMPLEMENTASINYA DALAM PEMBUATAN FILM

Damai Yanti, Laili Fitri Yeni, Reni Marlina

Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Untan

Email: ydamai@ymail.com

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui daya antibakteri dan konsentrasi efektif ekstrak daun delima terhadap *Escherichia coli*, serta mengetahui kelayakan media film pada submateri peranan bakteri di kelas X SMA sebagai media pembelajaran. Penelitian ini terdiri dari dua tahap. Tahap pertama, uji daya antibakteri terhadap *E. coli* menggunakan metode eksperimen dengan enam perlakuan dan lima kali ulangan yang dianalisis menggunakan ANOVA model RAL. Hasilnya menunjukkan bahwa ekstrak daun delima memiliki daya antibakteri alami terhadap *E. coli* ditandai dengan terbentuknya zona bening di sekeliling kertas cakram dengan konsentrasi efektif 50%. Tahap kedua, uji kelayakan media film dengan metode deskriptif yang divalidasi oleh lima orang validator dan dianalisis berdasarkan jumlah rata-rata skor seluruh aspek. Hasil analisis validasi media film diperoleh skor rata-rata 3,6 (tergolong valid) dan layak digunakan dalam proses pembelajaran pada submateri peranan bakteri di kelas X SMA.

Kata kunci: antibakteri, daun delima, *E. coli*, film

Abstract: This study aimed to find out the antibacterial and effective concentration of pomegranate leaf extract toward *Escherichia coli* and the validity of movie media in learning materials. This research consisted of two phases. First, the examination was conducted using antibacterial power experiment with six treatments and five repetition which were analyzed with ANOVA on RAL models. The findings showed pomegranate leaf extract had natural antibacterial power against *E. coli*. It was indicated by the formation of a transparent zone around the paper disc and 50% effective concentration. Second, examining of movie media validity using descriptive method which was validated by five validators and analyzed based on the average score for all aspects. The results of movie media validation analysis obtained an average score 3.6 (it classified as valid) and appropriate to be used in learning process on the role of bacterial material for tenth grade students.

Keywords: antibacterial, pomegranate leaves, *E. coli*, movie

Penyakit infeksi seperti diare merupakan penyakit yang sering muncul di tengah masyarakat Indonesia. Menurut Kementerian kesehatan Republik Indonesia (2012) diare merupakan penyakit nomor satu dari 10 besar penyakit rawat inap di rumah sakit pada tahun 2010. Berdasarkan hasil riset kesehatan dasar pada tahun 2007, Kalimantan Barat mengalami prevalensi (persentase populasi yang terinfeksi pada waktu tertentu) diare sebesar 5,4% dan menjadi penyakit dengan kasus kesakitan dan kematian cukup tinggi yaitu nomor tiga setelah demam berdarah dan *tuberculosis* (Kementerian kesehatan Republik Indonesia, 2011; Kamilla, *et al.*, 2012). Data tersebut menunjukkan bahwa diare masih menjadi masalah penting khususnya di Kalimantan Barat. Penyebab diare 90% disebabkan oleh infeksi bakteri (contohnya *Escherichia coli*, *Salmonella thypi*, dan *Vibrio cholerae*) sedangkan 10% disebabkan oleh obat-obatan dan bahan-bahan toksik. Bakteri yang paling sering menimbulkan diare adalah *Escherichia coli* (Marcellus dan Daldiyono dalam Ismail, 2011).

Bakteri *E. coli* dapat menyebar melalui debu dari makanan dan minuman yang terkontaminasi dengan feses (Ginns, 2000). Bakteri ini juga dapat masuk ke dalam tubuh manusia melalui tangan atau alat-alat seperti botol, dot, termometer, dan peralatan makan yang tercemar oleh tinja (Paramitha, *et al.*, 2010). Bakteri *E. coli* dalam jumlah banyak bersama-sama tinja akan mencemari lingkungan dan merupakan indikator pencemaran air (Supardi dan Sukanto, 1999). Ciri lainnya memiliki pertumbuhan yang sangat cepat, mudah dibiakkan serta memiliki waktu penggandaan sel yang singkat, yaitu 20 menit pada medium kaya nutrisi (Panagan dan Nirwan, 2009; Ilmi, 2007). Bakteri ini merupakan contoh bakteri yang merugikan karena menyebabkan penyakit dan harus dikendalikan. Menurut Pelczar dan Chan (2008) alasan mengendalikan bakteri yang merugikan adalah mencegah penyebaran penyakit dan infeksi.

Satu di antara upaya yang direkomendasikan oleh *World Health Organization* (WHO) dan *United Nations Childrens Fund* (UNICEF) untuk penanganan diare adalah penggunaan antibiotik yang selektif (Judarwanto, 2012). Pemilihan antibiotik yang selektif artinya memilih jenis antibiotik sesuai dengan sensitivitas mikroba terhadap antibiotik, keadaan tubuh hospes, faktor biaya, dosis yang tepat, dan tidak menimbulkan resistensi. Berkembangnya populasi bakteri yang resisten menyebabkan antibiotik yang pernah efektif untuk mengobati penyakit-penyakit tertentu kehilangan nilai kemoterapeutiknya (Pelczar dan Chan, 2008). Perkembangan sifat resistensi bakteri *E. coli* patogen terhadap beberapa antibiotik menjadi masalah serius saat ini, terutama berkaitan dengan pengobatan dan penanggulangan beberapa penyakit yang disebabkan oleh *E. coli* (Krisnaningsih, *et al.*, 2005). Penggunaan antibiotik yang kurang cermat dan tepat dapat mengakibatkan beberapa efek samping, diantaranya membunuh *normal flora* (mikroba yang secara alamiah menghuni tubuh manusia), imunitas menurun, dan resistensi bakteri terhadap antibiotik yang mengakibatkan penderita memerlukan antibiotik dari golongan yang lebih kuat dengan harga yang lebih mahal (Judarwanto, 2006). Efek samping yang ditimbulkan oleh antibiotik yang kurang cermat dan tepat pemakaiannya sangat merugikan sehingga diperlukan alternatif obat alami atau kembali ke pengobatan alam (*back to nature*). Obat alami tersebut diperoleh dari tanaman.

Tanaman yang berpotensi untuk mengobati diare satu diantaranya adalah delima (*Punica granatum* L.). Delima sering ditanam di kebun-kebun atau pekarangan rumah sebagai tanaman hias dan tanaman obat (Tjitrosoepomo, 1994). Masyarakat di Dusun Sungai Lakum Desa Jelutung Kecamatan Pemangkat Kabupaten Sambas sering menggunakan daun delima sebagai obat tradisional khususnya obat diare dan disentri. Cara penggunaannya yaitu dengan memilih daun delima yang tidak terlalu tua, lalu direbus dan air rebusan tersebut diminum. Hal yang sama juga dilakukan oleh Rukmana (2003) dalam bukunya yang menyatakan bahwa daun delima berkhasiat sebagai obat untuk mengatasi gangguan pencernaan, perut kembung, dan muntah-muntah. Hal ini didukung juga oleh Winarno dan Dian (1996) yang melaporkan bahwa daun delima merupakan satu dari 117 tanaman yang digunakan oleh masyarakat di berbagai daerah Indonesia untuk obat diare.

Kandungan senyawa yang diduga aktif sebagai antibakteri dalam mengatasi diare pada daun delima yaitu alkaloid dan tanin. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya oleh Ismail (2011) mengemukakan bahwa senyawa aktif sebagai antibakteri terhadap *E. coli* pada kulit buah delima adalah alkaloid dan tanin. Rosidah dan Wila (2012) juga menambahkan bahwa tumbuhan lain yang bersifat antibakteri terhadap *E. coli* karena mengandung tanin dan alkaloid adalah daun jambu biji yang merupakan satu ordo dengan delima (ordo Myrtales).

Selain mendapat informasi mengenai khasiat daun delima, hasil penelitian juga dapat diimplementasikan dalam pembuatan media pembelajaran pada submateri peranan bakteri di kelas X SMA. Pada kurikulum 2013, submateri ini merupakan bagian dari materi Archaeobacteria dan Eubacteria. Cakupan bahasannya yaitu mengenai peranan bakteri yang menguntungkan dan merugikan serta cara penanggulangan bakteri yang merugikan. Submateri ini dapat dilakukan dengan pengumpulan data melalui eksperimen/praktikum. Namun, untuk melakukan praktikum, keterbatasan fasilitas dan sarana yang tersedia di laboratorium sekolah terkadang masih menjadi kendala. Oleh karena itu, perlu adanya media pembelajaran sebagai alternatif untuk membantu guru dalam mengatasi tuntutan kurikulum 2013. Media pembelajaran yang diharapkan dapat mengatasi hal tersebut adalah media audio visual berupa film.

Menurut Susilana dan Cepi (2009) film merupakan serangkaian gambar diam (*still pictures*) yang meluncur secara cepat dan diproyeksikan sehingga menimbulkan kesan hidup dan bergerak. Pembuatan film menurut Sadiman *et al.* (dalam Munadi, 2008) dilakukan melalui pembuatan sinopsis (*synopsis*), perangkat gambar cerita (*storyboard*), dan skrip (naskah program). Selain itu, film yang dibuat khusus untuk pembelajaran hendaknya berdurasi pendek (Munadi, 2008).

Media film yang dimaksud dalam penelitian ini adalah media yang berisi tampilan tulisan, gambar, video, musik instrumen, dan suara narator. Film yang dibuat menjelaskan tentang teknik uji daya antibakteri ekstrak daun delima sebagai satu di antara cara penanggulangan terhadap bakteri yang merugikan menggunakan antibakteri alami. Dalam film ini juga terdapat prosedur pengamatan bakteri yang meliputi tahap sterilisasi, persiapan alat dan bahan serta penanaman bakteri sehingga film ini diharapkan dapat mendukung pemahaman

dan keterampilan siswa. Selain itu, diharapkan tujuan pembelajaran dalam aspek psikomotor dapat tercapai, karena film dapat digunakan untuk memperlihatkan contoh suatu keterampilan yang harus ditiru (Munadi, 2008). Hal ini sesuai dengan tuntutan kurikulum 2013, yang tidak hanya menuntut pemahaman dan penerapan siswa pada aspek konseptual dan faktual saja, akan tetapi pemahaman prosedural juga diperhatikan. Hal ini tercantum pada silabus bagian kompetensi inti yang ketiga.

Menurut Susilana dan Cepi (2009) film memiliki kelebihan diantaranya sangat bagus untuk menerangkan proses, lebih realistis, dan mengatasi keterbatasan ruang dan waktu. Film mampu menyajikan informasi, memaparkan proses, menjelaskan konsep-konsep yang rumit dan mengajarkan keterampilan (Hadi, 2009). Arsyad (2010) juga menambahkan bahwa film dapat menjelaskan urutan proses dinamis yang kompleks dan konsep-konsep abstrak dalam pembelajaran Biologi. Hal ini mendukung bahwa media film dapat dijadikan sebagai media pembelajaran alternatif untuk membantu guru dalam mengatasi tuntutan kurikulum.

Berdasarkan uraian diatas, peneliti tertarik melakukan penelitian tentang uji daya antibakteri ekstrak daun delima (*Punica granatum* L.) terhadap *E. coli* dan implementasinya dalam pembuatan film pada submateri peranan bakteri di kelas X SMA. Indikasi keberhasilan penelitian akan ditunjukkan dengan perbedaan diameter zona hambat. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun delima maka semakin besar pula penghambatan terhadap *E. coli* dan hasil validasi media film memiliki skor 3-4.

METODE

Penelitian ini terdiri dari dua tahapan. Tahapan pertama yaitu uji daya antibakteri ekstrak daun delima terhadap *E. coli*, metode ekstrak yang digunakan adalah maserasi dengan pelarut metanol 96% dan dipekatkan dengan *rotary evaporator*. Tahapan kedua yaitu implementasi dari hasil penelitian tahap pertama dengan membuat media pembelajaran berupa film pada submateri peranan bakteri di kelas X SMA.

Metode yang digunakan pada tahap pertama adalah metode eksperimen dengan cara memberikan perlakuan ekstrak daun delima (konsentrasi 30%, 50%, 70%, dan 100%) pada biakan *E. coli*. Hasil penelitian dianalisis dengan ANOVA model RAL. Model RAL yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$Y_{ij} = \mu + T_i + \varepsilon_{ij}; \quad i = 1, 2, \dots, t \text{ (konsentrasi ekstrak delima)} \\ j = 1, 2, \dots, r \text{ (ulangan)}$$

Y_{ij} = respon atau nilai pengamatan dari perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

μ = nilai tengah umum

T_i = pengaruh perlakuan ke-i

ε_{ij} = pengaruh galat percobaan dari perlakuan ke-i dan ulangan (Gomez dan Arturo, 2007).

Apabila dalam ANOVA diperoleh hasil yang berpengaruh nyata ($F \text{ test} > F \text{ tabel}$), maka untuk menentukan pengaruh antar perlakuan yang terbaik, analisis dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5% dengan rumus:

$$BNT = t_{\alpha} \sqrt{\frac{2s^2}{r}}$$

Keterangan:
 t_{α} = nilai t tabel
 s^2 = kuadrat tengah galat
 r = ulangan (Gomez dan Arturo, 2007).

Hasil dari penelitian uji daya antibakteri ekstrak daun delima terhadap *E. coli* diimplementasikan dalam pembuatan media pembelajaran berupa film. Film yang dibuat menjelaskan tentang teknik uji daya antibakteri ekstrak daun delima sebagai satu di antara cara penanggulangan terhadap bakteri yang merugikan menggunakan antibakteri alami. Untuk mengetahui kelayakan dari film dilakukan validasi. Dalam penelitian ini, instrumen yang digunakan adalah lembar validasi media menggunakan skala yang terdiri dari empat aspek dengan 13 item kriteria. Validasi media film dilakukan oleh dua orang dosen Biologi FKIP Untan dan tiga orang guru Biologi di sekolah mitra (SMA Negeri 1 Pontianak, SMA Muhammadiyah I Pontianak, dan SMA Mujahidin Pontianak). Setiap penilaian dari validator berupa skor untuk setiap kriteria yaitu 4 (baik sekali), 3 (baik), 2 (kurang baik), dan 1 (tidak baik).

Tahap melakukan analisis validasi menurut Khabibah (dalam Yamasari, 2010) langkah-langkahnya sebagai berikut :

- 1) Membuat dan menganalisis tabel validasi media film.
- 2) Mencari rata-rata tiap kriteria dari kelima validator dengan rumus :

$$K_i = \frac{\sum_{h=1}^5 V_{hi}}{5}$$

Keterangan :
 K_i = rata-rata kriteria ke-i
 V_{hi} = skor hasil penilaian validator ke-h untuk kriteria ke-i
 i = kriteria
 h = validator

- 3) Mencari rata-rata keempat aspek dengan rumus :

$$A_i = \frac{\sum_{j=1}^n K_{ij}}{n}$$

Keterangan :
 A_i = rata-rata aspek ke-i
 K_{ij} = rata-rata untuk aspek ke-i kriteria ke-j
 n = banyak kriteria dalam aspek ke-i
 i = aspek
 j = kriteria
 ij = aspek ke-i kriteria ke j

- 4) Mencari rata-rata total validasi keempat aspek dengan rumus :

$$RTV_{TK} = \frac{\sum_{i=1}^4 A_i}{4}$$

Keterangan :
 RTV_{TK} = rata-rata total validitas media film
 A_i = rata-rata aspek ke-i
 i = aspek

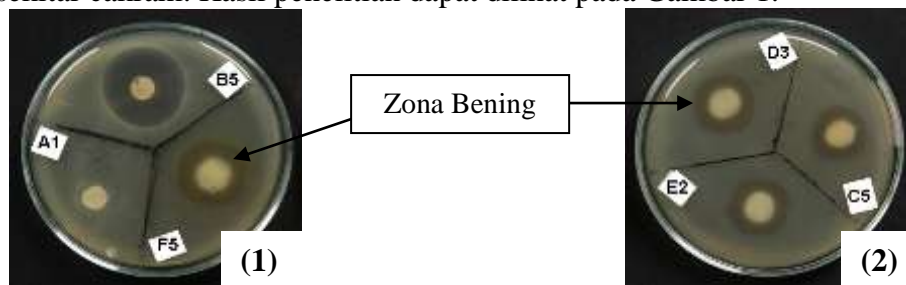
- 5) Mencocokkan rata-rata total dengan kriteria kevalidan, yaitu :

$$\begin{aligned} 3 \leq RTV_{TK} \leq 4 & : \text{valid} \\ 2 \leq RTV_{TK} < 3 & : \text{cukup valid} \\ 1 \leq RTV_{TK} < 2 & : \text{tidak valid} \end{aligned}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Daya Antibakteri Ekstrak Daun Delima terhadap *E. coli*

Daya antibakteri ekstrak daun delima dapat diketahui dengan terbentuknya zona hambat berupa zona bening di sekeliling kertas cakram pada media biakan *E. coli*. Konsentrasi ekstrak daun delima yang digunakan pada penelitian ini yaitu 30%, 50%, 70%, dan 100%. Dari hasil penelitian, keempat taraf konsentrasi yang digunakan memiliki daya hambat (antibakteri) terhadap bakteri *E. coli*, dibuktikan dengan terbentuknya zona bening (bebas bakteri) di sekitar cakram. Hasil penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar Zona Bening Perlakuan terhadap *E. coli*. (1) : Ampisilin (B5), akuades (A1), dan ekstrak daun delima 100% (F5); (2) : Ekstrak daun delima 30% (C5), 50% (D3), dan 70% (E2).

Pengamatan dilakukan dengan mengukur diameter zona hambat di sekitar kertas cakram menggunakan penggaris. Hasil pengukuran merupakan selisih antara diameter keseluruhan (cakram + zona hambatan) dengan diameter cakram (Volk dan Wheeler dalam Ummah, 2010). Diameter kertas cakram yang digunakan dalam penelitian ini berukuran 6 mm. Setelah dilakukan pengamatan, hasil pengukuran besarnya diameter zona hambat dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Diameter Zona Hambat Ekstrak Daun Delima terhadap *E. coli*

Ulangan	Diameter Zona Hambat Setiap Perlakuan (mm)					
	A (Akuades)	B (Ampisilin)	C (30%)	D (50%)	E (70%)	F (100%)
I	0	19	6	11	11	8
II	0	22	7	11	10	11
III	0	17	9	12	11	13
IV	0	18	10	8	10	14
V	0	19	10	8	10	15
Total	0	95	42	50	52	61
Rata-rata	0	19	8,4	10	10,4	12,2

Tabel 1 menunjukkan bahwa dari keenam perlakuan menunjukkan bahwa kontrol positif ampisilin membentuk zona hambatan terbesar dengan rata-rata diameter yaitu 19 mm, selanjutnya ekstrak daun delima pada konsentrasi 100%, 70%, 50% dan 30% berturut-turut sebesar 12,2 mm, 10,4 mm, 10 mm, dan 8,4 mm. Sementara, akuades yang merupakan kontrol negatif tidak membentuk zona bening (0 mm). Pada perlakuan ekstrak daun delima menunjukkan bahwa semakin pekat konsentrasi ekstrak daun delima maka

membentuk diameter hambatan yang semakin besar. Hal ini sejalan dengan Ajizah (2004) yang menyatakan bahwa konsentrasi senyawa antibakteri sangat mempengaruhi kemampuan senyawa tersebut dalam menghambat pertumbuhan mikroorganisme.

Berdasarkan klasifikasi kekuatan antibakteri Davis dan Stout (dalam Dewi, 2010), ekstrak daun delima pada konsentrasi 30% tergolong sedang, sementara konsentrasi 50%, 70%, dan 100% tergolong kuat. Artinya, dari hasil penelitian ini menunjukkan bahwa semua perlakuan ekstrak daun delima pada konsentrasi 30%, 50%, 70%, dan 100% memiliki aktivitas antibakteri dengan diameter hambatan berkisar 8,4 mm - 12,2 mm.

Daya antibakteri ekstrak daun delima merupakan akibat dari adanya aktivitas senyawa antibakteri. Menurut Wijoyo (2008) daun delima memiliki kandungan senyawa berupa alkaloid, tanin, kalsium oksalat, lemak, sulfur, dan peroksidase. Senyawa yang diduga aktif sebagai antibakteri dalam penghambatan pertumbuhan *E. coli* adalah alkaloid dan tanin. Senyawa alkaloid yang terdapat pada daun delima berupa 2- (2-propenyl) - piperidin (Mohammad dan Hamed, 2012).

Alkaloid memanfaatkan sifat reaktif gugus basa (-NH) untuk bereaksi dengan gugus asam amino pada sel bakteri. Adanya gugus basa tersebut, apabila mengalami kontak dengan bakteri akan bereaksi dengan senyawa-senyawa asam amino dan DNA bakteri. Reaksi ini mengakibatkan terjadinya perubahan struktur dan susunan asam amino, selanjutnya akan mengubah susunan rantai DNA. Hal ini akan mengakibatkan perubahan keseimbangan genetik pada asam DNA sehingga DNA bakteri akan mengalami kerusakan. Kerusakan sel pada bakteri ini lama kelamaan akan membuat sel-sel bakteri tidak mampu melakukan metabolisme sehingga akan menjadi inaktif dan hancur (Gunawan dalam Saputra dan Lilis, 2012). Hal serupa juga dijelaskan oleh Naim (dalam Fitrianti, *et al.*, 2011) yang mengemukakan bahwa mekanisme kerja dari alkaloid dihubungkan dengan kemampuan dalam berinterkalasi (meletakkan diri di antara DNA). Adanya zat yang berada di antara DNA akan menghambat replikasi DNA itu sendiri, akibatnya terjadi gangguan replikasi DNA yang menyebabkan kematian sel.

Senyawa aktif berikutnya yang terdapat pada daun delima yaitu tanin. Kandungan tanin pada daun delima cukup tinggi yaitu sebesar 11% (Geisler, 2012). Tanin yang terdapat pada daun delima termasuk ke dalam tanin terhidrolisis. Tanin ini larut dalam pelarut organik yang polar, misalnya metanol. Menurut Noor, *et al.* (2006) metanol banyak digunakan untuk ekstraksi tanaman obat dan memiliki kelebihan mampu menarik zat aktif yang terkandung di dalam tanaman sebanyak-banyaknya.

Tanin merupakan persenyawaan polifenol yang mengandung gugus hidroksil atau gugus alkohol (-OH). Tanin memanfaatkan gugus alkohol untuk bereaksi dengan asam amino dan lipid pada dinding sel bakteri. Mekanisme antibakteri tanin dengan cara merusak dinding sel bakteri yaitu dengan memanfaatkan perbedaan kepolaran antara lipid penyusun sel bakteri dengan gugus alkohol pada senyawa tanin (Pratiwi, 2012). Ditambahkan oleh Finegold, *et al.* (dalam Dewanti dan Muhammad, 2011) efek antibakteri tanin

antara lain melalui reaksi dengan membran sel, inaktivasi enzim, dan destruksi atau inaktivasi fungsi materi genetik.

Sementara itu, dalam penelitian ini juga menggunakan dua kontrol yaitu kontrol positif dan negatif. Kontrol positif berupa ampisilin digunakan untuk mengetahui pengaruh antibakteri yang umum digunakan terhadap pertumbuhan bakteri. Ampisilin dipilih sebagai kontrol positif dikarenakan memiliki spektrum luas (mampu berpenetrasi baik terhadap bakteri gram negatif maupun positif) (Zebua, 2013). Sementara kontrol negatif menggunakan akuades steril, dipilih karena tidak bersifat bakterisidal terhadap bakteri yang diujikan.

Dari hasil uji kontrol positif menunjukkan bahwa tidak terdapat pertumbuhan koloni bakteri *E. coli* maupun koloni bakteri lain pada media agar, sehingga dapat disimpulkan bahwa pada penelitian ini tidak terjadi kontaminasi (Gambar 1). Ampisilin juga menunjukkan hasil pengukuran dengan rata-rata diameter hambat terbesar yaitu 19 mm (Tabel 1). Mekanisme ampisilin sebagai antibakteri dilakukan dengan cara penghancuran terhadap dinding peptidoglikan pada sel bakteri. Hal ini disebabkan karena gugus amino pada ampisilin mampu menembus membran terluar (*outer membrane*) pada bakteri gram negatif misalnya *E. coli* (Zebua, 2013). Sementara, hasil uji kontrol negatif berupa akuades steril dalam penelitian ini menunjukkan bahwa tidak terdapat zona hambat atau 0 mm (Tabel 1). Tidak adanya zona hambat pada kontrol negatif digunakan sebagai indikator pertumbuhan bakteri *E. coli* secara normal pada berbagai perlakuan.

2. Konsentrasi Ekstrak Daun Delima yang Efektif sebagai Antibakteri terhadap *E. Coli*

Data penelitian yang didapat selanjutnya dilakukan uji statistik berupa uji ANOVA untuk mengetahui perbedaan signifikan di antara daya antibakteri ekstrak daun delima terhadap *E. coli*. Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh rangkuman analisis data yang disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2
Hasil Analisis Varian Diameter Zona Hambat Ekstrak Daun Delima terhadap *E. coli*

No	Sumber keragaman	Db	JK	KT	F hit	F tab	
						5 %	1 %
1.	Perlakuan	5	942.8	188.56	61.82	2.62	3.90
2.	Galat	24	73.2	3.05			
	Total	29					

Hasil uji statistik menggunakan analisis varian (Tabel 2) didapatkan bahwa antar perlakuan (akuades, ampisilin, ekstrak daun delima konsentrasi 30%, 50%, 70%, dan 100%) memiliki perbedaan yang nyata dalam menghambat pertumbuhan *E. coli* dimana $F_{\text{test}} > F_{\text{tabel}} (5\%) = 61.82 > 2.62$. Selanjutnya untuk membandingkan perlakuan mana yang berbeda nyata dari perlakuan lainnya mengenai pembentukan zona hambat terhadap *E. coli* dilanjutkan dengan uji lanjut statistik yaitu BNT 5%. Rangkuman hasil uji BNT disajikan dalam bentuk Tabel 3.

Tabel 3
Hasil Uji BNT 5% untuk Mengetahui Konsentrasi Ekstrak Daun
Delima yang Efektif dalam Menghambat *E. coli*

Perlakuan	Rerata hasil (mm)	Notasi
Ampisilin	19	a
100%	12.2	b
70%	10.4	bc
50%	10	bc
30%	8.4	c
Akuades	0	d

Hasil uji BNT (Tabel 3) dapat dijelaskan bahwa perbandingan rata-rata diameter zona hambat kontrol negatif dan kontrol positif menunjukkan perbedaan yang signifikan (berbeda nyata) dengan semua perlakuan konsentrasi ekstrak daun delima 30%, 50%, 70%, dan 100%. Konsentrasi ekstrak daun delima yang efektif sebagai antibakteri terhadap *E. coli* adalah 50%, karena memiliki diameter hambat sebesar 10 mm serta tidak berbeda nyata dengan diameter hambat pada konsentrasi ekstrak yang lebih tinggi.

Dilihat dari Tabel 3, perbedaan nyata terjadi pada kontrol negatif dan kontrol positif dengan semua perlakuan ekstrak daun delima. Kontrol negatif yaitu akuades steril tidak terdapat zona hambat, sedangkan kontrol positif menunjukkan zona hambat yang terbentuk lebih besar dibandingkan dengan semua perlakuan ekstrak daun delima. Hal ini terjadi karena reaksi difusi antibiotik tidak sama dengan reaksi difusi seri konsentrasi ekstrak daun delima terhadap *E. coli* (Ismail, 2011). Masyitah, *et al.* (2014) juga menambahkan perbedaan besarnya daya hambat pada masing-masing konsentrasi ekstrak dan antibiotik diduga dipengaruhi oleh viskositas ekstrak yang dapat mempengaruhi kecepatan difusi senyawa antibakteri pada media agar, dimana semakin tinggi viskositas maka proses difusi zat antibakteri ke dalam media agar semakin rendah.

3. Validasi Film sebagai Media Pembelajaran pada Submateri Peranan Bakteri di Kelas X SMA

Media film yang dikembangkan dari hasil penelitian uji daya antibakteri ekstrak daun delima (*Punica granatum* L.) terhadap *Escherichia coli* divalidasi oleh lima orang validator yang terdiri dari dua orang dosen Pendidikan Biologi FKIP Untan dan tiga orang guru Biologi kelas X yang terpilih, diantaranya SMA Negeri 1 Pontianak, SMA Muhammadiyah I Pontianak, dan SMA Mujahidin Pontianak. Pemilihan sekolah menggunakan *simple random sampling*. Teknik pengambilan sampel ini yaitu secara acak tanpa memperhatikan strata yang ada dalam populasi (Sugiyono, 2011). Lima orang validator tersebut memvalidasi media film menggunakan lembar validasi yang terdiri dari empat aspek yaitu format, isi, bahasa, dan efektif dengan 13 item kriteria merujuk pada pengembangan media yang dilakukan oleh Yamasari (2010). Rangkuman analisis data hasil validasi film dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 Data Hasil Analisis Media Film Teknik Uji Daya Antibakteri

Aspek	Kriteria	Validator ke-					Ki	Ai
		1	2	3	4	5		
Format	1. Kesesuaian tampilan gambar dan tulisan pada media film dengan konsep pembelajaran	4	4	4	4	4	4	3,8
	2. Kesesuaian warna, tampilan gambar dan tulisan	4	4	4	4	4	4	
	3. Kejelasan antara suara musik instrumen dan narator	3	4	4	4	3	3,6	
	4. Kejelasan suara narator dalam media film	3	4	4	4	3	3,6	
Isi	5. Kesesuaian konsep dengan indikator pada silabus	3	4	4	4	3	3,6	3,6
	6. Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran	3	4	4	4	3	3,6	
	7. Film yang dihasilkan	4	3	4	4	3	3,6	
	8. Kebermaknaan pesan peduli kesehatan	4	3	4	4	4	3,8	
	9. Kelengkapan informasi yang disajikan media film	3	4	4	4	3	3,6	
Bahasa	10. Penggunaan bahasa yang mudah dipahami	3	4	4	4	3	3,6	3,6
Efektif	11. Bersifat interaktif dalam menumbuhkan rasa keingintahuan siswa	3	4	4	4	3	3,6	3,6
	12. Ketahanan media	3	4	4	4	3	3,6	
	13. Penggunaan media untuk perorangan maupun kelompok	3	4	4	4	3	3,6	
Rata-rata Total Validasi Media								3,6

Media film yang dibuat merupakan media audio visual yang menyajikan tahapan proses dan hasil penelitian tahap pertama mengenai uji daya antibakteri ekstrak daun delima (*Punica granatum* L.) terhadap *E. coli*. Film didesain menggunakan aplikasi *Ulead Video Version 11* berdurasi kurang lebih 32 menit (termasuk kategori film berdurasi pendek). Hal ini sejalan dengan pendapat Miyarso (2013) yang menyatakan bahwa film pembelajaran (instruksional) termasuk ke dalam film berdurasi pendek jika berdurasi kurang dari 40 menit.

Berdasarkan Tabel 4, hasil analisis validasi terhadap media film diperoleh rata-rata total validasi tiap aspek sebesar 3,6 (tergolong valid). Adapun aspek-aspek yang dinilai dalam validasi media film diantaranya aspek format, isi, bahasa, dan efektif. Hasil validasi menunjukkan bahwa aspek format memiliki skor penilaian yang paling tinggi yaitu 3,8. Skor ini menandakan bahwa media film yang dibuat memiliki format yang sudah layak, baik dari segi kesesuaian tampilan gambar, warna, tulisan, dan kejelasan suara musik instrumen serta narator. Untuk item kriteria yang tertinggi dari hasil validasi juga terdapat pada aspek format yaitu pada kriteria pertama dan kedua dengan skor 4 (sangat baik) (Tabel 4). Hal ini dikarenakan tampilan gambar dan tulisan pada media film sudah sesuai dengan konsep pembelajaran. Pemilihan warna dalam perancangan pembuatan media film juga mengacu pada Philips dan Di Diorgi (dalam Nurseto, 2011). Pemilihan warna sangat penting karena dapat dikaitkan dengan topik (materi pembelajaran) (Nurseto, 2011). Selain itu, untuk pemilihan jenis huruf dalam tampilan tulisan juga mengacu pada

Purnama (2011) dengan menggunakan jenis huruf yang tidak berkait (*san serif*). Media film ini menggunakan jenis huruf *verdana* dan *tahoma* sehingga terlihat jelas dan mudah dibaca. Hal ini sesuai dengan klasifikasi film sebagai media yang diproyeksikan sehingga pemilihan huruf penting untuk memenuhi aspek keterbacaan (*readability*) dan kejelasan (*legibility*).

Secara umum, hasil validasi ketiga aspek lainnya yaitu isi, bahasa, dan efektif memiliki penilaian yang sama dengan skor rata-rata 3,6. Kriteria tertinggi pada aspek isi dari lima kriteria terdapat pada kriteria keempat yaitu kebermaknaan pesan peduli kesehatan dengan skor 3,8. Hal ini dikarenakan pesan pembelajaran pada film menggunakan penuturan informasi (*voice over*) dengan bahasa yang sederhana, mudah dipahami, dan bersifat komunikatif serta dilengkapi dengan tampilan tulisan. Hal ini didukung oleh Riyana (2007) yang menyatakan bahwa penyampaian pesan pembelajaran dengan penuturan informasi merupakan satu di antara karakter yang harus terdapat pada film. Hal ini bertujuan agar penonton memahami pesan pembelajaran secara lebih bermakna sehingga informasi yang disampaikan melalui media tersebut dipahami secara utuh dan dengan sendirinya informasi akan tersimpan secara permanen dalam memori jangka panjang (*long time memory*) dan bersifat retensi.

Sementara untuk item kriteria skor terendah dari hasil penilaian tiap aspek memiliki skor yang sama yaitu 3,6. Untuk aspek format, terdapat pada kriteria ketiga dan keempat, yaitu mengenai kejelasan antara suara musik instrumen dan narator serta pelafalan narator pada media film. Saran dari validator, pelafalan narator mengenai nama alat yaitu autoklaf dan *bulb* perlu diperbaiki dan pada media ini telah dilakukan perbaikan. Untuk aspek bahasa yang hanya memiliki satu kriteria juga mendapat skor 3,6. Bahasa yang digunakan pada media film sudah baik dan mudah dipahami, tetapi ada beberapa penggunaan bahasa yang tidak sesuai dengan Ejaan Yang Disempurnakan (EYD). Hal ini dikarenakan pelafalan narator menggunakan serapan Bahasa Inggris pada kata "*autoclave*" yang seharusnya dilafalkan "autoklaf". Selanjutnya, aspek efektif memiliki tiga kriteria yang juga mendapatkan skor 3,6. Dari segi aspek efektif, media film yang dibuat diharapkan bersifat interaktif dalam menumbuhkan keingintahuan siswa, dapat digunakan perorangan maupun kelompok, serta memiliki ketahanan dengan indikator pemakaian media film dapat bertahan sampai lebih dari satu tahun. Saran validator untuk aspek ini, film yang telah dibuat *diburning* dalam bentuk kaset CD/DVD agar bentuk media tampak secara fisik dan sebagai *back-up* data film yang dapat disimpan sebagai koleksi media pembelajaran di sekolah.

Berdasarkan hasil analisis validasi pada Tabel 4, rata-rata total validasi media film mendapatkan skor 3,6. Kriteria kevalidan menurut Khabibah (dalam Yamasari, 2010) media yang dikembangkan tergolong valid apabila dalam rentang skor 3-4. Dengan demikian, media dinyatakan valid dan layak digunakan dalam proses belajar mengajar pada submateri peranan bakteri di kelas X SMA.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan dapat disimpulkan sebagai berikut: Ekstrak daun delima memiliki daya antibakteri terhadap *E. coli* yang ditunjukkan dengan terbentuknya zona hambat berupa zona bening di sekeliling kertas cakram pada medium agar biakan *E. coli*. Konsentrasi ekstrak daun delima yang efektif dalam menghambat *E. coli* penyebab diare adalah konsentrasi 50%. Skor rata-rata total validasi media film adalah 3,6 (kategori valid), sehingga dapat digunakan sebagai media pembelajaran pada submateri peranan bakteri di kelas X SMA.

Saran

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, beberapa hal dapat dikaji lebih dalam yaitu: Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh ekstrak daun delima secara *in vivo* terhadap hewan coba. Pengembangan dari media pembelajaran dapat dilanjutkan dengan penelitian tentang efektivitas proses pembelajaran menggunakan media pembelajaran berupa film yang telah dikembangkan.

DAFTAR RUJUKAN

- Ajizah, A. 2004. Sensitivitas *Salmonella Typhimurium* terhadap Ekstrak Daun *Psidium guajava* L. *Jurnal Bioscientiae*, 1 (1): 31-8.
- Arsyad, A. 2010. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Dewanti, S. dan Muhammad, T.W. 2011. Uji Aktivitas Antimikroba Infusum Daun Salam (*Folia syzygium polyanthum* Wight) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* secara in-Vitro. *Jurnal Medika Planta*, 1(4):78-81.
- Dewi, F. K. 2010. *Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Buah Mengkudu (Morinda citrifolia L.) terhadap Bakteri Pembusuk Daging Segar*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Fitrianti, D.A.R., Noorhamdani, A.S., dan Setyawati, S.K. 2011. Efektivitas Ekstrak Daun Ciplukan sebagai Antimikroba terhadap *Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus in Vitro*. *Jurnal Kedokteran Brawijaya*, 26(4) : 212-215.
- Geisler, M. 2012. *Pomegranates Profile*. (Online). (http://www.agmrc.org/commodities__products/fruits/pomegranates-profile/, diakses 7 Oktober 2013).

- Ginns, C. A. 2000. Colonization of the Respiratory Tract by a Virulent Strain of Avian *Escherichia coli* Requires Carriage of a Conjugative Plasmid. *Infection and Immunity*, 68 (3):1535-1541.
- Gomez, K. A. dan Arturo, A. G. 2007. *Prosedur Statistik untuk Penelitian Pertanian*. Terjemahan oleh Endang Sjamsudin dan Justika S. Baharsjah. Jakarta: UI Press.
- Hadi, A. 2009. *Pengaruh Media Film Dokumenter terhadap Hasil Belajar Fiqih (Kasus pada Materi Manasik Haji dan Umroh di MTs Al Mursyidiyyah Pondok Benda Pamulang)*. (Online). ([http://repository.uinjkt.ac.id/dspace/bitstream/123456789/15288/1/ABDU L%20HADI-FITK](http://repository.uinjkt.ac.id/dspace/bitstream/123456789/15288/1/ABDU%20HADI-FITK), diakses 27 Maret 2014).
- Ilmi, M. 2007. *Isolasi dan Karakterisasi Enzim Kitinolitik Dari Bakteri Asam Limbah Pengolahan Udang*. (Online). (<http://www.scribd.com/doc/55304711/13/DISKUSI-PARIPURNA>, diakses 16 Mei 2013).
- Ismail, F.A.B. 2011. *Daya Antibakteri Ekstrak Kulit Buah Delima (Punica granatum L.) terhadap Escherichia coli di RSUD dr. Moewardi Surakarta*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Judarwanto, W. 2006. *Penggunaan Antibiotika Rasional pada Anak*. (Online). (<http://io.ppijepang.org/old/article.php?id=206>, diakses 1 Agustus 2013).
- . 2012. *Obati Diare Anak Bukan dengan Antibiotika*. (Online). (<http://health.kompas.com/read/2012/11/18/17164083/Obati.Diare.Anak.Bukan.dengan.Antibiotika>, diakses 27 Juli 2013).
- Kamilla, L., Suhartono, dan Nur, E.W. 2012. Hubungan Praktek Personal Hygiene Ibu dan Kondisi Sanitasi Lingkungan Rumah dengan Kejadian Diare pada Balita di Puskesmas Kampung Dalam Kecamatan Pontianak Timur. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 11 (2): 138-143.
- Kementerian kesehatan Republik Indonesia. 2011. Situasi Diare di Indonesia. *Buletin Jendela Data dan Informasi Kesehatan*, 2: 1-18.
- . 2012. *Profil Data Kesehatan Indonesia Tahun 2011*. (Online). (http://www.depkes.go.id/downloads/Profil_Data_Kesehatan_Indonesia_Tahun_2011.pdf, diakses 25 Oktober 2012).
- Krisnaningsih, F., Widya, A., dan Muhammad, H. W. 2005. Uji Sensitivitas Isolat *Escherichia coli* Patogen pada Ayam terhadap Beberapa Jenis Antibiotik. *Jurnal Sain Veteran*, 1:13-18.

- Masyitah, N.Z., Herman, dan Laode, R. 2014. *Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Pacar (Lawsonia Inermis L.)*. (Online). (https://www.academia.edu/4212725/artikel_ilmiah_nur_masyitah_z, diakses 8 Januari 2014).
- Miyarso, E. 2013. *Peran penting Sinematografi dalam Pendidikan pada Era Teknologi Informasi dan Komunikasi*. (Online). (<http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/lain-lain/estu-miyarso-mpd/peran%20penting%20sinematografi.pdf>, diakses 24 Maret 2014).
- Mohammad, S.M. dan Hamed, H.K. 2012. Chemical Composition of The Plant *Punica granatum* L. (Pomegranate) and Its Effect on Heart and Cancer. *Journal of Medicinal Plants Resesarch*, 6(40): 5306-5310.
- Munadi, Y. 2008. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Gaung Persada Press.
- Noor, S.M. Masniari, P., dan Titin, Y. 2006. *Analisis Senyawa Kimia Sekunder dan Uji Daya Antibakteri Ekstrak Daun Tanjung (Mimusops elengi L.) terhadap Salmonella typhi dan Shigella boydii*. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner 2006: Jakarta.
- Nurseto, T. 2011. *Media Pembelajaran IPS*. (Online). (<http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/pendidikan/Tejo%20Nurseto,%20M.Pd./Media%20Pembelajaran%20tejo%20nurseto.pdf>, diakses 24 Februari 2014).
- Panagan, A. T. dan Nirwan, S. 2009. Uji Daya Hambat Asap Cair Hasil Pirolisis Kayu Pelawan (*Tristania abavata*) terhadap Bakteri *Escherichia coli*. *Jurnal Penelitian Sains Edisi Khusus Desember*, C (09): 31-32.
- Paramitha, G. W., Mutiara, S., dan Budi, H. 2010. Perilaku Ibu Pengguna Botol Susu dengan Kejadian Diare pada Balita. *Makara Kesehatan*, 14 (1): 46-50.
- Pelczar, M. J., E.C.S. Chan dan Merna, F. P. 2008. *Dasar-dasar Mikrobiologi Jilid 2*. (Penterjemah: Ratna Siri Hadioetomo, Teja Imas, S. Sutarmi Tjitrosomo, dan Sri Lestari Angka). UI Press: Jakarta.
- Pratiwi, A. 2012. Aktivitas Antimikroba Infusa Kulit Batang Kedawung (*Parkia roxburghii* G. Don) terhadap Bakteri Patogen. *Jurnal FKIK (Pendidikan Dokter)*, 8 (9): 1-10.
- Purnama, S. 2011. *Huruf dalam Mendesain Media Pembelajaran*. (Online). (<http://edukasi.kompasiana.com/2011/07/08/huruf-dalam-mendesain-media-pembelajaran-378724.html>, diakses 28 Februari 2014).

- Riyana, C. 2007. *Pedoman Pengembangan Media Video*. (Online).
(<http://kurtek.upi.edu/media/sources/PEDOMAN%20mediavideo.pdf>, diakses 25 Maret 2014).
- Rosidah dan Wila, M.A. 2012. Potensi Ekstrak Daun Jambu Biji sebagai Antibakterial untuk Menanggulangi Serangan Bakteri *Aeromonas hydrophila* pada Ikan Gurame (*Osphronemus gouramy* Lacepede). *Jurnal Akuatika*, 3(1): 19-27.
- Rukmana, R. 2003. *Delima*. Yogyakarta: Penerbit Kanisius.
- Saputra, T. dan Lilis, S. 2012. Aktivitas Antimikroba Infusa Buah Asam Jawa (*Tamarindus Indica* Linn) terhadap Berbagai Mikroba Patogen. *Jurnal FKIK (Pendidikan Dokter)*, 8(9): 11-20.
- Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendidikan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Bandung : Alfabeta.
- Supardi, I. dan Sukamto. 1999. *Mikrobiologi dalam Pengolahan dan Keamanan Pangan*. Bandung: Penerbit Alumni/1999/Bandung.
- Susilana, R. dan Cepi, R. 2009. *Media Pembelajaran*. Bandung: Wacana Prima.
- Tjitrosoepomo, G. 1994. *Taksonomi Tumbuhan Obat-Obatan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Ummah, M.K. 2010. *Ekstraksi dan Pengujian Aktivitas Antibakteri Senyawa Tanin pada Daun Belimbing Wuluh (Averrhoa bilimbi L.) (Kajian Variasi Pelarut)*. (Online).
(<http://lib.uinmalang.ac.id/files/thesis/fullchapter/05530001.pdf>, diakses 11 Oktober 2013).
- Wijoyo, P. M. 2008. *Sehat dengan Tanaman Obat*. Jakarta: Bee Media Indonesia.
- Winarno, M. W. dan Dian, S. 1996. Pemanfaatan Tumbuhan sebagai Obat Diare di Indonesia. *Cermin Dunia Kedokteran*, 109: 25-32.
- Yamasari, Y. *Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis ICT yang Berkualitas*. Seminar Nasional Pascasarjana X – ITS UNESA, Surabaya: 4 Agustus 2010.
- Zebua, T.H. 2013. *Antibiotik: Mekanisme Cara Kerja dan Klasifikasinya*. (Online). (<http://www.scribd.com/doc/170107930/antibiotik-ppt>, diakses 6 April 2014).